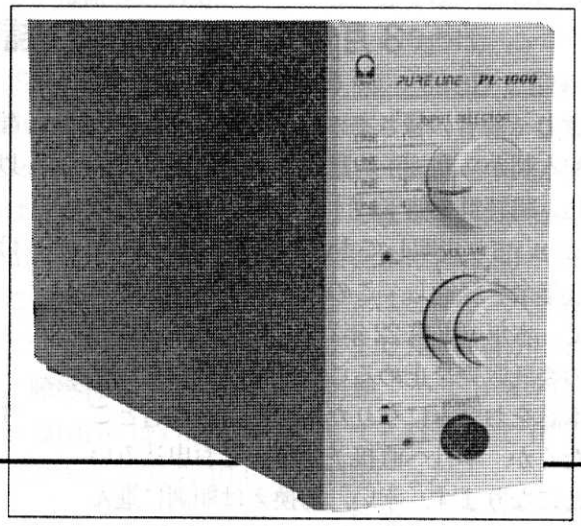
音楽ファンのために，日頃の考えを実現した

ただ1石のコントロールアンプ



富田嘉和（とみた よしかず）

音楽を聴くためのプログラム・ソースは何がよいだろうか．アンプ類の接続の仕方で音がまったく変ってしまいどれが本当の音か判らない．もっと確実にいつも最良の状態できく方法はないだろうか．

最近ソースの多様化にともなって，このような質問や依頼が私のところにもよくくるようになった．しかも，従来から持っているオーディオ・システムに，ほんの少しの簡単な部分を，手軽に接続して良くしたいという人が多い．

実はよい音とは何か，ということがもっとも問題で，人によってよい音のとらえ方は，様々であるのが現状ではないだろうか．実はよい音の定義のあいまいなことが，オーディオを，かくも複雑怪奇なものにしてしまっている原因かも知れない．

よい音の定義やプログラム・ソースのよしあしは，いまはふれないことにして，きわめて，常識的に質問に答えることを考えてみよう．

構成の検討

まず従来は，このような多種プログラムに対応するには，プリアンプのAUX入力（またはプリメイン・アンプの）が使用されていた．その大部分の構成は**第1図**のようになっている．Aの部分は昔は真空管1本，または2本によるNFアンプ，現在ではいわゆるオペアンプ形式のDCアンプとなっている．また最近では，Aそのものがパワー・アンプになっているプリメイン（インテグレーテッド）アンプも多い．

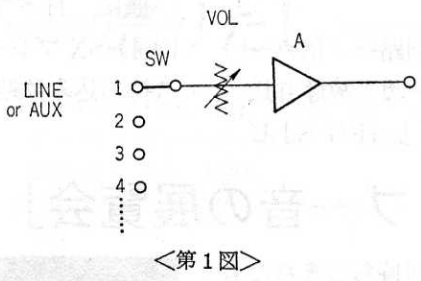
現在より少しでもよい結果を得るためには，従来の構成の再検討が必要でそのためには，この構成は一度すっかり忘れてしまうことにする．そして，プログラム・ソースを提供する機器と，パワー・アンプをどのように接続するのがよいか，考えてみることにする．ソースを提供する機器の代表として，FMチューナとCDプレーヤを例に取ることにする．

もっとも簡単な構成は**第2図**のとおりで，実際この構成がもっともよいとしている人も多く，信号経路が単純な点がよいとされている．この方式の欠点はVOL（ボリューム）からPA（パワー・アンプ）入口までの配線（シグナル・コード）の信号レベルが低い点にある．

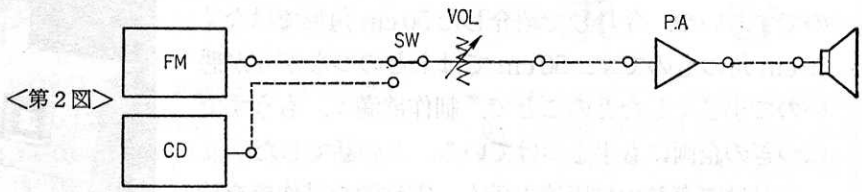
また通常の単芯シールド，ピンジャックの接続では，SW，VOLの匡体が，その低いシグナル・レベルの接地側に，ぶらさがることになる点にも問題がある．

これはVOLを通ることによって，シグナルのレベルは低くなるのだから，VOLをもっと後ろにもってゆけば解決することができる．しかし，実際**第3図**の接続で結果がよくないことも多い．それは主としてVOLの接続が誤っているためで，正しいVOLの接続法を**第4図**に記す．このわずか2～3cmの配線の違いが，大幅な変化をおこすことがやってみるとよく判る．

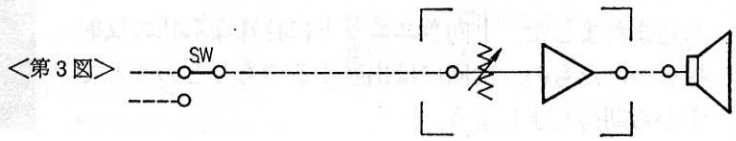
おそらく読者の自作アンプ，市販メーカー製アンプの99%は，Aのように



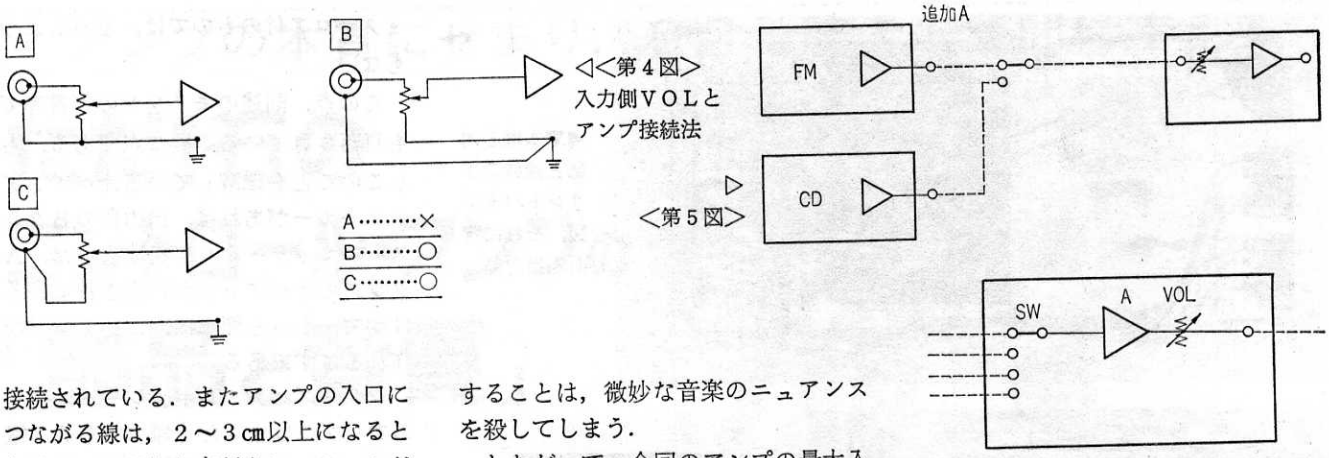
<第1図>



<第2図>



<第3図>



<第6図>

接続されている．またアンプの入口につながる線は，2～3㎝以上になるときはシールドした方がよい．シールドの仕方については各自考えるか，モリソンの著作，計測器におけるグラウンドとシールドの技法（注1）等を読まれるとよい．

第3図にもどる．

この接続によって外界にさらされる信号配線のシグナル・レベルは，ソース機器の出力レベルにまで高めることができた．しかし，新しく1つの機器を購入したり，自作したりするにはもっとハッキリした結果を期待したい．そのためにはソース機器の出力レベルをもっと高くすればよい．**第5図**の構成となる．CDプレーヤの出力は通常最大2V位に設定されている．またダイナミック・レンジは従来のアナログのものにくらべて格段に大きいとされている．このような機器の出力を，さらに増幅することに疑問を持たれる方も多いと思う．

実は，これが大きなおとし穴になっているのであって，最近レコードで音楽が楽しめなくなったという人が多い原因は，不必要なダイナミック・レンジの拡大にあるといってもまちがいではない．広大なダイナミック・レンジをほこるソース機器も，通常は，相当低い信号レベルで動作している（いつも高いレベルで動作している場合は，ダイナミック・レンジは小さい）．この結果が回路中のシグナル・レベルを，通常低いものにしてしまう．

アンプのダイナミック・レンジを高く取るためには，入口にVOLをつけて絞ってしまうか，アンプにNFを深く掛けてゲインを低く設計すればよい．たしかに，信号のピークで，すぐ飽和するようなアンプは困りものである．しかし，ピークをおそれるあまり不必要なダイナミック・レンジを設定することは，微妙な音楽のニュアンスを殺してしまう．

したがって，今回のアンプの最大入力はソース機器中もっとも出力の高い2V_{RMS}にする．

また**第5図**は取扱上不便で，ソース側にさらにアンプを組込むことは通常できないので，実際には止むを得ず必要な部分を1ケのシャーシに組込み**第6図**のようになった．この場合心配なのは，出力インピーダンスが高いことである．しかしたとえ出力インピーダンスが10kΩあってもストレー・キャパンティ100pFで160kHz，200pFあっても80kHzで－3dBにすぎない．この出力インピーダンスは，NFによる等価的なものではなく，実際の抵抗器に依るもので，きわめて安定にできる．

パワー・サプライとAmp

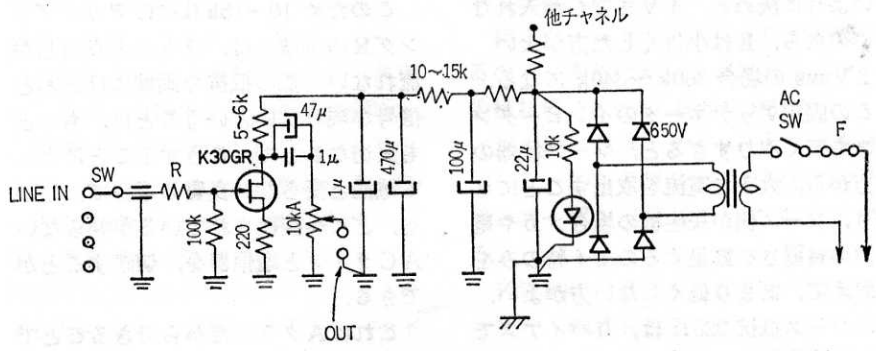
残された問題は，Aをどうするかということと，どんな電源を使用するかになる．最近，電源の強化が盛にいわれるようになり，本誌の記事も電源強化に関する記事が多い．このような記事がふえると，大型電源こそ増幅器に適していると思い込む人も多いと思うが，これも実際は錯覚である．電源の特性とか強さとかは，電源自身ではきまらず，電源にどのような負荷をつなぐかによって決まるものである．大型電源はその供給できる最大電力が大きいだけであって，大型電源即強力電源とはいいがたい．もっとも増幅器に適した電源とは，どのような信号の変化，負荷の変動にもかかわらず，一定の電力を供給できる電源である．

そして先程述べたとおり，これは電源の負荷である増幅器の方できまる．いかなる瞬間も一定にするには，平衡増幅器によるしかない．一定時間内で一定にすればよいのであれば，Aクラスの増幅段を使用すればよい．

したがって，今回のアンプに使用する電源は，ごくあたり前の整流電源にし，アンプをAクラスで動作させることにした．

最初に記したように簡単に接続して使うにはシグナルは一端接地シグナルとなり，端子にはRCAピンジャックを使用することになる．一端接地入力の場合，正確な平衡増幅器を作るのはNFか，トランスによらなければならない．

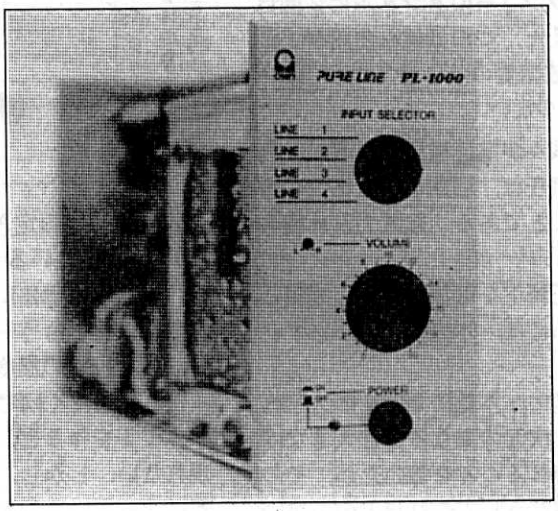
トランスはコストの点から見送るとして，NFアンプ（電圧帰還の場合）は負荷容量に弱い．また通常2段以上の接続になり信号系路の増加とコスト・アップはさけがたい．これらの点を考



<第7図>　1石アンプの全回路図（筆者記入法のまま．アース・リターンに注意）

アンプの本質にせまり，9月号読者の質問に答える

ただ1石のコントロール・アンプの「部品と音質」



富田 嘉和

9月号に1石コントロールの記事を書いたところ，どんな部品を使用しているかとの問合せが，編集部まで相当数寄せられたらしい．とうとう，部品についての記事を書くことになってしまった．

部品は大きく分けて，能動と受動に分類する事ができる．

能動は，すべて入力信号によって出力電流が変化するもので，受動は，いかなる信号が加わってもまったくそれ自体は変化しない．つまり，変化するものとしないものに分けられるが，よく考えてみると，能動素子も実は変化しない．変化するのは入力信号だけになる．

変化をどのような基準からみるか

私達の身のまわりを見わたしてみると，すべて変化というものは，受けるものがまったく変ることなしに受けとめることによって，ハッキリとその変化が現われる．

変化をどのように加えるかということと，変化をどのような基準から見た場合が正しいかということは，最もむつかしい問題で，今のところ答を出した人はいない．

部品を，変化しない物で構成した方が，信号の変化をよく現わすことが出来るという点から，9月号の1石コントロール・アンプの各パーツは選定された．

以下，実際に試作機に使用した部品について，紙数の許す限り記すことにする．

実際に使われたブランド名

まず全体に共通している点は，磁性体はパワー・トランスのコア以外は，いっさい使用していない．

①入力端子

スーパートロン社のものを使用した．メーカー製品にも時々使用されている．型番はない（メーカーが型番をつけていない）．スーパートロン製でRCAピン・ジャックは数種作られているらしいが，入力には4P(2×2)のモールド・タイプのものを2組，出力には2Pを使用した．非常にコンタクトがよい．

もう一つの理由は，アース側とシャーシ・パネル間のストレ・キャパシティが同型のものの中で比較的少ない．むろん非磁性体で，信号通路にカシメ接続がない．ヒアリング・テストで選ぶ時は，線同志ジカに接続した時の差をきく他に，シャーシに取付けた時と，シャーシからはづした時の差の少ないものを選ぶとよい（プロト機でそういうテストをしている）．予想外に大きな差が出るものが多い．

②シールド・ワイヤ

入力PJから切替SWまでと，SWから基板入力端子まで操作上の便宜から距離があるので，ここでは，ぜひともシールド・ワイヤが必要になる．特に入力の数が2つ以上の時は，モレを防ぐ意味でも必要になる．また1つの入力でも左右のクロストークが出るので必要になる．できれば2芯シールドを使用したいが，4回路も入力があると配線困難になるため止むを得ず単芯シールドを使用している．イラックスの0.18×7の発泡ポリのもので線間容量は少ない，またシールド芯線ともメッキしてある．10色もあるので内部配線材として具合がよい．できれば2芯シールドでシールドが密なものほどよい．メッキしていない線は，すぐさびて音が変ってしまう．

③ロータリSW

アルプスの配線用の小型のもので，どこでも入手できる（SRN型）．

プリント基板用で磁性体をまったく使用してないものはきわめて少ないので，止むを得ずこれを使用している．以前は東京光音の小型のものを使用していたが，後部シールドが鉄製のためこのSWに替えた．しかし，光音のSWは鉄の音は比較的少ない．基板用SWのよいものが少ない事と，プリント・パタンで信号をシールドすることは，かなりむづかしいので（片面版では），前記シールド・ワイヤも使用した．できればPJ入力のすぐそばにSWを取つけて，2本組の2芯シールドで基板入力に接続すればよい．

単芯シールドは外側にも信号が流れるので，本当はシールドにならない．

④抵抗器（ここから基板上の部品）

第1回作品は，タイヨーFTRを使用した．独特の製造法で市販品の中で最もカーボン皮膜が丈夫にできている．

音質的には問題なくひずみや雑音も少ない．精度も極めて高い．しかし抵抗器の音で，最も重要な温度特性はカ

つまり付帯音が少くなって，にぎやかさがへっているのだとゆうことがだんだんとハッキリしてくる．レコードやCD等で，この判定はなかなかむつかしい．しかし身じかにあるいちばん生に近いソース，FMのニュースやアナウンスをきいてみると，誰にも簡単に判別することができる．アナウンサのアクセントやイントネーションが実に明瞭になり，人柄や身ぶりまで判るような気がしてくる．アナウンス・マイクの悪さや，室内の貧弱さは，それなりに出てくるので，障害にはならない．これに馴れてくると，次第にレコードの録音のくせが判別できるようになり，録音のくせから演奏を分離して楽しめるようになる．昔のレコードは，簡単な装置で録音し細工の余地も少なかったために，この頃のものより演奏のたのしめるものが多い．

つまり，このプリアンプの部品は，すべて不要の音を出さないという点からえらばれている．ところで前記シールド・ワイヤや積層セラミックの使用も，まったく逆の判定を下す人も多いと思う．しかし，音を出す方向に進むことは際限がなく，また種々様々な録音やプログラムがある状態では，ソースによって適不適が大きく出てくる，

音は演奏の構成要素である．したがって演奏を良く判るようにすれば，音は自然に出てくる．演奏はSW切替によるテストや測定器では判らない!!

⑥能動素子

能動素子といってもFETただ1石なので，あまり記すことはない．東芝のK30ATM，GRランクを使用している．他のFETはC_{rss}が大きすぎる，G_m が大きすぎる，耐圧が足りないなどの点で使用できない（このコントロール・アンプに限り）．

⑦整流器

やはりなるべく丈夫な構造でないと不要な音が出やすい．新電元製は，すべてグラス・パシヴェイションになっていて非常に丈夫にできている．SVB20を使用しているが，SVB10でもよい．

⑧プリント基板

ガラス・エポキシの70ミクロンを使用している．35ミクロンでもよいが，音はいくらかにぎやかになる．部品はすべてリード線を短かく，リジッドに取付けてある．リード線を長くするとやはり音はにぎやかになり，一見，分解能が高くなったように錯覚しやすい．

せっかく丈夫にマウントしたPCアッセンブリは，シンチュウのフレームでしっかりとシャーシに取りつける．自作する場合は，シャーシに角穴をあけてじかに取付けるとよい．サポート取付けの場合は，タップの切ってあるシンチュウの六角柱のものがよい．高さは15mmにする．

⑨ボリューム（ここから基板外）

東京光音製のCP-600形を使用している．時々シャフトのアース・コンタクトのよくないものが出る以外には問題なくすぐれた製品で，この価格でこれだけの特性と音質のものは類がない．接続法（とくにアース）には十分注意が必要である．

⑩配線

すべて古河ビーメックスの 0.18×7 を使用している．ただし2本はよくより合せてツイスト・ペアとしてある．

ピッチは 5mm 位にしないと効果が少ない．色が鮮明で熱に強い．

⑪パワー・トランス

第1回試作品は，ノグチの50V，100mA のものを使用した．あまり大型のトランスを使用すると，ストレ・キャパシティになやまされる．電源については，重要なポイントは9月号に記してある．強力で安定な電源は望ましい．ただし，それには直流的にも交流的にもいっさい増幅器以外に接続されていないものが条件になる．

むしろ巻線のガッチリしたものを選ぶようにしたい．

⑫電源コード，フューズ

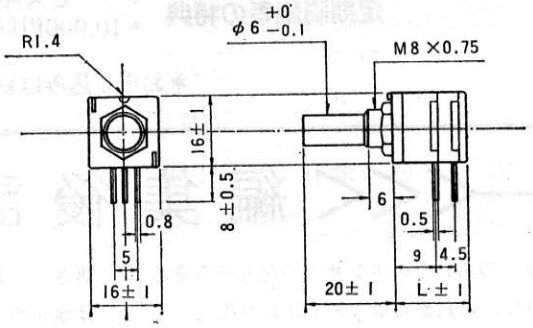
ごく普通のものを使用している．ただし余分のカシメ等はない．もちろん品種や太さ等のテストは大量にした．ACコンセントとのコンタクトの良否等に注意したほうがよい．

⑬シャーシ

市販のシャーシは自作し易いように，うすいアルミ板で作られたものが多い．これが自作品の最大の欠点になっている．その中で最近小型アンプ用に適当なシャーシがタカチ電機から発売されていることが判った．DI型アルミ・ボックスといって，すべて押出材で作られている．

紙数がないので今回ここまでにしておく．以上述べたようにアンプやプリアンプを作って期待したどおりの結果が得られないのは，主として部品同志の接続の仕方と取付法による．このコントロール・アンプについては，ごく普通の部品を使用して組立ても，かなりの結果が得られるものと思う．その理由はアースや電源に接続する線の本数が少ないからに他ならない．なお自作される方は，前述したほとんどの部品が，ラジオ・デパートの海神ムセン(03-251-0025)，ワイヤはオヤイデ電気(03-253-9351) 他で購入可能である．

（以上）

回路構成	不平衡形																				
減衰カーブ（Sカーブ）	角度	0	15°	30°	45°	60°	75°	90°	105°	120°	135°	150°	165°	180°	195°	210°	225°	240°	255°	270°	285°	300°
	dB	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	33	37	42	50	∞
インピーダンス	1KΩ，5KΩ，10KΩ，50KΩ，100KΩ，±20%																				
減衰量偏差	0dB～10dBまで±1dB，30dBまで±2dB																				
連動偏差	ステレオの場合 0dB～10dBまで0.6dB，30dBまで1.0dB																				
最大減衰量	12kHzにて90dB以上																				
挿入損失	0.5dB以下																				
減衰方向	時計方向回転にて，減衰量減少																				
最大入力電圧	DC 50V以下(但し1kΩはDC 20V以下)																				
耐電圧	AC 500V　1分間																				
絶縁抵抗	DC 500Vにて100MΩ以上																				
全回転角度	300°±5°																				
ストッパー強度	5kgcm以上																				

≪東京光音電波のCP-600形アッテネータ≫